

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-156723

(43)Date of publication of application : 16.06.1998

(51)Int.Cl.

B24C 7/00

(21)Application number : 08-337477

(71)Applicant : EBARA CORP

(22)Date of filing : 02.12.1996

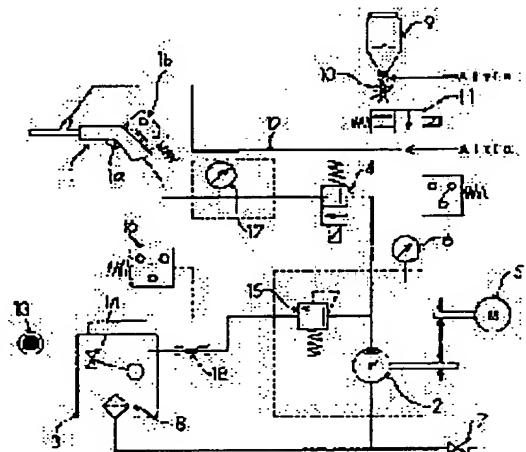
(72)Inventor : KUROKAWA KENICHI

## (54) MACHINING DEVICE USING HIGH PRESSURE WATER JET

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To stably display specified machining ability by adjusting jet and stop timing of high pressure water jet and supply and stop timing of abrasive in a device for jetting high pressure water jet mixed with abrasive or the like to perform cleaning, cutting, and the like of a workpiece.

**SOLUTION:** Water in a tank 3 is led to a high pressure water pump 2, pressurized and jetted from the nozzle tip of a water jet gun 1 via a high pressure water cutoff valve 4. Abrasive is led to a nozzle part from a hopper 9 through a cutoff valve 11 and sucked into jet flow, and high pressure water jet mixed with the abrasive is jetted to a workpiece. In this case, time when the pressure of the high pressure water of the pump 2 becomes the specified pressure is set by a timer, and after the lapse of the specified time, the cutoff valve 11 is opened to feed the abrasive to the nozzle part. At the time of stopping jet, a trigger 1a is opened, and a switch 1b is turned off to close the cutoff valve 11, thus stopping the supply of the abrasive. After the lapse of set time, the cutoff valve 4 is closed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

27.12.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-156723

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月16日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

B 2 4 C 7/00

識別記号

F I

B 2 4 C 7/00

D

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-337477

(22) 出願日 平成8年(1996)12月2日

(71) 出願人 000000239

株式会社荏原製作所

東京都大田区羽田旭町11番1号

(72) 発明者 黒川 憲一

東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社

荏原製作所内

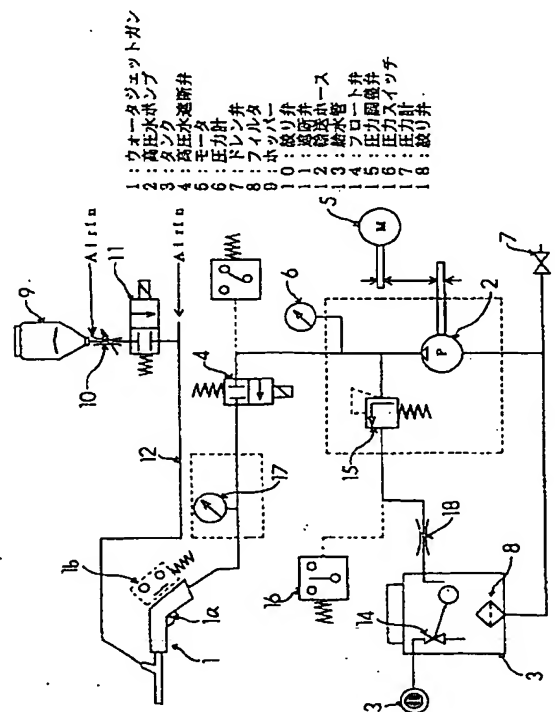
(74) 代理人 弁理士 熊谷 隆 (外1名)

(54) 【発明の名称】 高圧水ジェット利用加工装置

(57) 【要約】

【課題】 研磨材又は研削材が残留することなく、常に高圧水ジェット流に充分量の研磨材又は研削材を混入でき、高圧水ジェットによる所定の加工能力が得られる高圧水ジェット利用加工装置を提供すること。

【解決手段】 高圧水ジェット流のエジェクター効果により該高圧水ジェット流に研磨材又は研削材が吸い込み混入し、高圧水ジェットとして被加工物に噴射し、該被加工物の表面洗浄、表面粗度調整及び切断等の加工を行なう高圧水ジェット利用加工装置において、高圧水ジェット流噴射時は高圧水ジェット流を噴射してから所定時間経過後に研磨材又は研削材の供給し、高圧水ジェット流停止時は該研磨材又は研削材を停止してから所定時間経過後に高圧水ジェット流を停止させるように構成したタイミング調整手段を設けた。



本発明の高圧水ジェット利用加工装置

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 高压水を噴射させて高压水ジェット流を発生させる高压水ジェット流発生手段を具備し、該高压水ジェット流発生手段に供給される研磨材又は研削材を該高压水ジェット流のエジェクター効果により該高压水ジェット流に吸引混入し、該研磨材又は研削材が混入した高压水ジェット流を高压水ジェットとして被加工物に噴射し、該被加工物の表面洗浄、表面粗度調整及び切断等の加工を行なう高压水ジェット利用加工装置において、

前記高压水ジェット流の噴射及び停止タイミングと前記研磨材又は研削材の供給及び停止タイミングを調整するタイミング調整手段を設けたことを特徴とする高压水ジェット利用加工装置。

【請求項2】 前記タイミング調整手段は、高压水ジェット流噴射時は高压水ジェット流を噴射してから所定時間経過後に前記研磨材又は研削材を供給し、高压水ジェット流停止時は該研磨材又は研削材を停止してから所定時間経過後に高压水ジェット流を停止させるように構成されていることを特徴とする請求項1に記載の高压水ジェット利用加工装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は高压水ジェットを被加工物に噴射し、該被加工物の表面洗浄、表面粗度調整及び切断等の加工を行なう高压水ジェット利用加工装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 図2はこの種の高压水ジェット利用加工装置の構成例を、図3は高压水ジェット流噴出するウォータジェットガンの概略断面構造をそれぞれ示す図である。図2において、101は高压水ジェットを噴出するウォータジェットガンであり、該ウォータジェットガン101に高压水ポンプ102から内蔵する高压水遮断弁104を通して高压水を送り、ウォータジェットガン101のノズル103の先端から高压水ジェットを噴射する。研磨材又は研削材はホッパー105から輸送ホース106によってウォータジェットガン101のノズル103に供給され、後に詳述する方法で高压水ジェット流に混入される。

【0003】 ノズル103の研磨材又は研削材を高压水ジェット流に混入させる混入部断面構造（ウォータジェットガンの要部断面構造（図2のA部分））は図3に示すように、混入部本体31を具備し、該混入部本体31には高压水ジェット流を噴出するノズル部32が接続され、中央部にミキシングチャンバー33が設けられ、更に高压水流入口34及び研磨材又は研削材流入口35が設けられた構造である。また、ミキシングチャンバー33の入口部には高压水流を通すオリフィス36が設けられている。

【0004】 高压水ジェット流に研磨材又は研削材を混入する方法は下記のようにして行なわれている。高压水ポンプ102によって発生した高压水流を高压水遮断弁104を通してノズル103の高压水流入口34に導くと、該高压水流がオリフィス36を通過することにより、高压水ジェット流がミキシングチャンバー33内に発生する。この高压水ジェット流の発生によりその廻りはエジェクター効果により負圧になるため研磨材又は研削材は研磨材又は研削材流入口35から該高压水ジェット流に吸い込まれ、混合される。そして研磨材又は研削材が混合された高压水ジェット流はノズル部32を通過して、その先端から高压水ジェットとして被加工物に噴射され、表面洗浄、表面粗度調整及び切断等の加工を行なう。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来構成の高压水ジェット利用装置においては、研磨材又は研削材を収容するホッパー105には自動的に研磨材又は研削材を遮断・放出するバルブは設けず、前記ウォータジェットガン101のトリガー101aに連動して開閉する高压水遮断弁104の開閉によりオリフィス36を通過して発生する高压水ジェット流の噴射・停止によるエジェクター効果の発生・停止によって、研磨材又は研削材の放出・停止を行なっている。このため、高压水遮断弁104を閉じて高压水ジェット流を停止した時、研磨材又は研削材は輸送ホース106内部及びミキシングチャンバー33内に滞留したままとなる。

【0006】 高压水は高压水遮断弁104により遮断されているが、オリフィス36の前後（上流下流側）は圧力の低下した水が若干残留しているため、ミキシングチャンバー33内及び輸送ホース106内に残っている研磨材又は研削材が濡れ又は湿る。更に、高压水ポンプ102を起動した時、圧力が低い状態から高压水噴射状態になる為、エジェクター効果が低くミキシングチャンバー33内に残留している研磨材又は研削材を吐き出す力が弱く、輸送ホース106内の研磨材又は研削材に濡れや湿りが生じることがある。

【0007】 研磨材又は研削材は乾燥状態で使用しなければ輸送できない。即ち、研磨材又は研削材は50～300メッシュの粒度の粉末状のガーネットや珪砂等からなるものである為、水分を含むと固まる傾向がある。この為上記のように、水により研磨材又は研削材に濡れや湿りが生じるとミキシングチャンバー33や輸送ホース106の内部で固まってしまう、高压水ジェット流によるエジェクター効果が発生しても、研磨材又は研削材を該高压水ジェット流に充分吸い込み混入できないという問題が発生し、高压水ジェット流による所定の加工能力が得られないという欠点があった。

【0008】 本発明は上述の点に鑑みてなされたもので、ミキシングチャンバーや輸送ホース内に研磨材又は

10

20

30

40

50

研削材が残留することなく、常に高压水ジェット流に充分量の研磨材又は研削材を混入でき、高压水ジェットによる所定の加工能力が得られる高压水ジェット利用加工装置を提供することを目的とする。

【0009】上記課題を解決するため請求項1に記載の発明は、高压水を噴射させて高压水ジェット流を発生させる高压水ジェット流発生手段を具備し、該高压水ジェット流発生手段に供給される研磨材又は研削材を該高压水ジェット流のエジェクター効果により該高压水ジェット流に吸引混入し、該研磨材又は研削材が混入した高压水ジェット流を高压水ジェットとして被加工物に噴射し、該被加工物の表面洗浄、表面粗度調整及び切断等の加工を行なう高压水ジェット利用加工装置において、高压水ジェット流の噴射及び停止タイミングと研磨材又は研削材の供給及び停止タイミングを調整するタイミング調整手段を設けたことを特徴とする。

【0010】また、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の高压水ジェット流利用加工装置において、タイミング調整手段は、高压水ジェット流噴射時は高压水ジェット流を噴射してから所定時間経過後に研磨材又は研削材を供給し、高压水ジェット流停止時は該研磨材又は研削材を停止してから所定時間経過後に高压水ジェット流を停止させるように構成されていることを特徴とする。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1は本発明の高压水ジェット利用加工装置の構成例を示す図である。1は高压水ジェットを噴出するウォータジェットガンであり、該ウォータジェットガン1の要部構造は図3に示すものと略同一である。2は高压水を発生する高压水ポンプ、3は水を収容するタンク、4は高压水流路の開閉を行なう高压水遮断弁、5は高压ポンプを駆動するモータ、6は圧力計、7はドレン弁である。また、13はタンク内に水を供給する給水管、14はタンク内の水位を一定に維持するフロート弁である。

【0012】モータ5を起動して高压水ポンプ2を駆動すると、タンク3内の水はフィルタ8を通過して高压水ポンプ2に導かれ、ここで加圧され約 $170\text{Kg/cm}^2$ の高压水となる。該高压水は高压水遮断弁4を通して、ウォータジェットガン1に導かれ、そのノズル先端から高压水ジェットが噴射される。

【0013】一方、研磨材又は研削材はホッパー9の排出口から、絞り弁10、遮断弁11及び輸送ホース12を通して、ウォータジェットガン1のノズル部(図3のノズル103参照)に導かれ、ここで図3に示すようにオリフィス36を通過してミキシングチャンバー33内に発生した高压水ジェット流のエジェクター効果により研磨材又は研削材は高压水ジェット流に吸い込まれ混入し、ウォータジェットガン1のノズル先端から研磨材又

は研削材の混合した高压水ジェットが被加工物に向けて噴射される。

【0014】高压水ポンプ2からの高压水を開閉する高压水遮断弁4はウォータジェットガン1のトリガー1aと連動するスイッチ1bのON・OFFにより開閉するようになっている。今、高压水ジェットを噴射する時には、スイッチ1bをONにすると、この信号によりモータ5が起動し、高压水ポンプ2が駆動され、高压水が発生すると同時に高压水遮断弁4が開となる。この結果、ウォータジェットガン1のオリフィス36を通過した高压水によりミキシングチャンバー33内に高压水ジェット流が形成され、これによりミキシングチャンバー33内がエジェクター効果により負圧となる。

【0015】高压水ポンプ2の高压水が所定の圧力になる時間をタイマーにて設定し、該所定の時間が経過した後、遮断弁11を開にすると、ホッパー9内の研磨材又は研削材がウォータジェットガン1のノズル部に供給され、ミキシングチャンバー33内で高压水ジェット流に混入し、ノズル先端から研磨材又は研削材が混入した高压水ジェットが被加工物に向けて噴射される。

【0016】噴射を止める場合は、トリガー1aを開放しスイッチ1bをOFFにする。該スイッチ1bのOFFにより、先ず遮断弁11が閉じ、研磨材又は研削材の供給が停止する。これにより輸送ホース12内及びミキシングチャンバー33内に残留している研磨材又は研削材は排出される。この残留研磨材又は研削材の排出に必要な時間をタイマーで設定し、設定した時間に達すると高压水遮断弁4は閉となり、ウォータジェットガン1のノズル先端からの高压水ジェットが停止する。

【0017】次に、高压水遮断弁4が閉になると、高压水ポンプ2と高压水遮断弁4の間に高压水の流れが止まる為、水圧は圧力調整弁(リリーフ弁)15の設定圧力迄上昇する。この時高压水ポンプ2により吐き出された水は圧力調整弁15の余水として絞り弁18を通りタンク3に戻る。高压水ジェットを利用している場合には、この余水は流れていないか、もしくは微量の為この間の圧力は発生しないが、余水として全量流れることにより圧力調整弁15と絞り弁18の間の管路内に圧力が発生する。この上昇した圧力を圧力スイッチ16により検知し、タイマーで設定された所定時間 $t_3$ が経過した後、モータ5を停止させる。

【0018】図4は上記高压水ジェット利用加工装置の各部の動作タイミングを示すタイミングチャートである。なお、図4において、圧力計17はウォータジェットガン1と高压水遮断弁4との間の配管内の水圧を検出する圧力計であり、実際の装置には設けていない。また、電源スイッチ及び運転スイッチは図1には図示していない。図示するように、電源スイッチをONして任意時間経過してから、運転スイッチをONする。

【0019】運転スイッチをONしてから任意時間経過

10

20

30

40

50

した後、ウォータジェットガン1のスイッチ1bをONすることにより、モータ5が起動及び高圧水ポンプ2が駆動されると共に高圧水遮断弁4がON（開）となる。該高圧水ポンプ2が駆動されると、タイマーで設定された所定時間 $t_1$ が経過（この所定時間 $t_1$ は圧力計6及び17で計測するウォータジェットガン1と高圧水ポンプ2の間の水圧が所定値になる時間に設定する）してから、遮断弁11がON（開）される。これによりホッパー9から研磨材又は研削材が供給され、上記のようにウォータジェットガン1のミキシングチャンバー33で高

【0020】高圧水ジェットを停止する場合は、ウォータジェットガン1のスイッチ1bをOFFすることにより、直ちに遮断弁11がOFF（閉）し、研磨材又は研削材の供給が停止する。タイマーで設定された所定時間 $t_2$ が経過（この所定時間 $t_2$ は輸送ホース12内及びミキシングチャンバー33内に残留している研磨材又は研削材は排出される時間に設定する）してから、高圧水遮断弁4がOFF（閉）となる。これにより圧力計17で測定されるウォータジェットガン1と高圧水遮断弁4の間の水圧が低下すると共に圧力計6で計測される高圧水遮断弁4と高圧水ポンプ2の間の水圧が上昇し、圧力調整弁15と絞り弁18の水圧が圧力スイッチ16で設定した圧力値 $PS_1$ になると、圧力スイッチ16がONとなり、タイマーで設定した所定時間 $t_3$ が経過したらモータ5を停止して高圧水ポンプ2を停止する。

【0021】上記動作の継続により研磨材又は研削材の混入した高圧水ジェット噴射による被加工物の表面洗浄、表面粗度調整及び切断等の加工を行なった後、これらの作業を終了するときは、運転スイッチをOFFにし、続いてウォータジェットガン1のトリガー1aを所定時間をONすることにより、配管内に残留する高圧水の残圧放出を行なう。即ち、トリガー1aをONすることにより、スイッチ1bがONとなり高圧水遮断弁4がON（開）となり、配管内部に残留する高圧水が放出される。高圧水の放出が終了したら、トリガー1aをOFFし、スイッチ1bをOFFし、最後に電源スイッチをOFFとする。

【0022】上記のように、高圧水ジェットの噴射及び停止と研磨材又は研削材の供給及び停止を時間差をつけて作動させる（高圧水ジェット噴射時は該高圧水ジェットを噴射してから所定時間経過後に研磨材又は研削材を供給し、高圧水ジェット停止時は該研磨材又は研削材を停止してから所定時間経過後に高圧水ジェットを停止させる）と共に、高圧水ジェット停止状態においては、管路内の圧力を検知し、モータ5及び高圧ポンプ2を停止させことにより、従来例のように、研磨材又は研削材に濡れや湿りによる固まることを防止し、常に高圧水ジェット流に充分量の研磨材又は研削材を混入でき、高圧水

ジェット流による所定の加工能力が得られる。また、省エネ及び水の消費量も低減させる。

【0023】なお、本発明の高圧水ジェット利用加工装置は図1に示す構成のものに限定されるものではなく、要は供給される研磨材又は研削材を高圧水ジェット流のエジェクター効果により該高圧水ジェット流に吸引混入する構成のものであれば本発明は適用できることは当然である。

#### 【0024】

【発明の効果】以上、説明したように請求項1及び2に記載の発明によれば、高圧水ジェット流の噴射及び停止タイミングと前記研磨材又は研削材の供給及び停止タイミングを調整するタイミング調整手段を設けたので、研磨材又は研削材に濡れや湿りによって固まることを防止し、常に高圧水ジェット流に充分量の研磨材又は研削材を混入でき、高圧水ジェット流による所定の加工能力が得られ高圧水ジェット利用加工装置を提供することができるという優れた効果が得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の高圧水ジェット利用加工装置の構成例を示す図である。

【図2】従来の高圧水ジェット利用加工装置の構成例を示す図である。

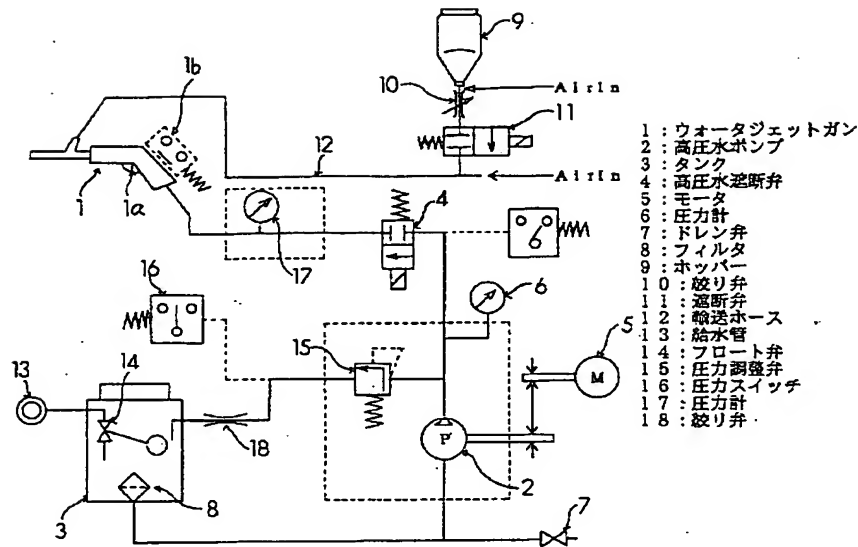
【図3】ウォータジェットガンの要部断面構造を示す図である。

【図4】図1に示す高圧水ジェット利用加工装置の各部の動作タイミングを示すタイミングチャートである。

#### 【符合の説明】

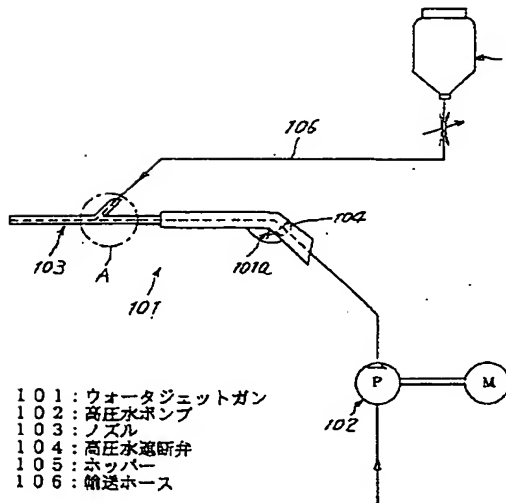
1	ウォータジェットガン
2	高圧水ポンプ
3	タンク
4	高圧水遮断弁
5	モータ
6	圧力計
7	ドレン弁
8	フィルタ
9	ホッパー
10	絞り弁
11	遮断弁
12	輸送ホース
13	給水管
14	フロート弁
15	圧力調整弁
16	圧力スイッチ
17	圧力計
31	混入部本体
32	ノズル部
33	ミキシングチャンバー
34	高圧水流入口
35	研磨材又は研削材流入口

【図1】



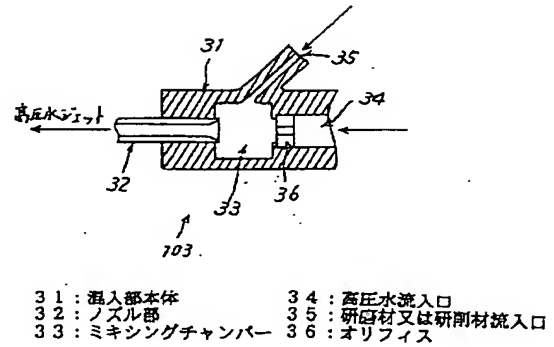
本発明の高圧水ジェット利用加工装置

【図2】



従来の高圧水ジェット利用加工装置

【図3】



ウォータジェットガンの nozzle 断面構造

【図4】

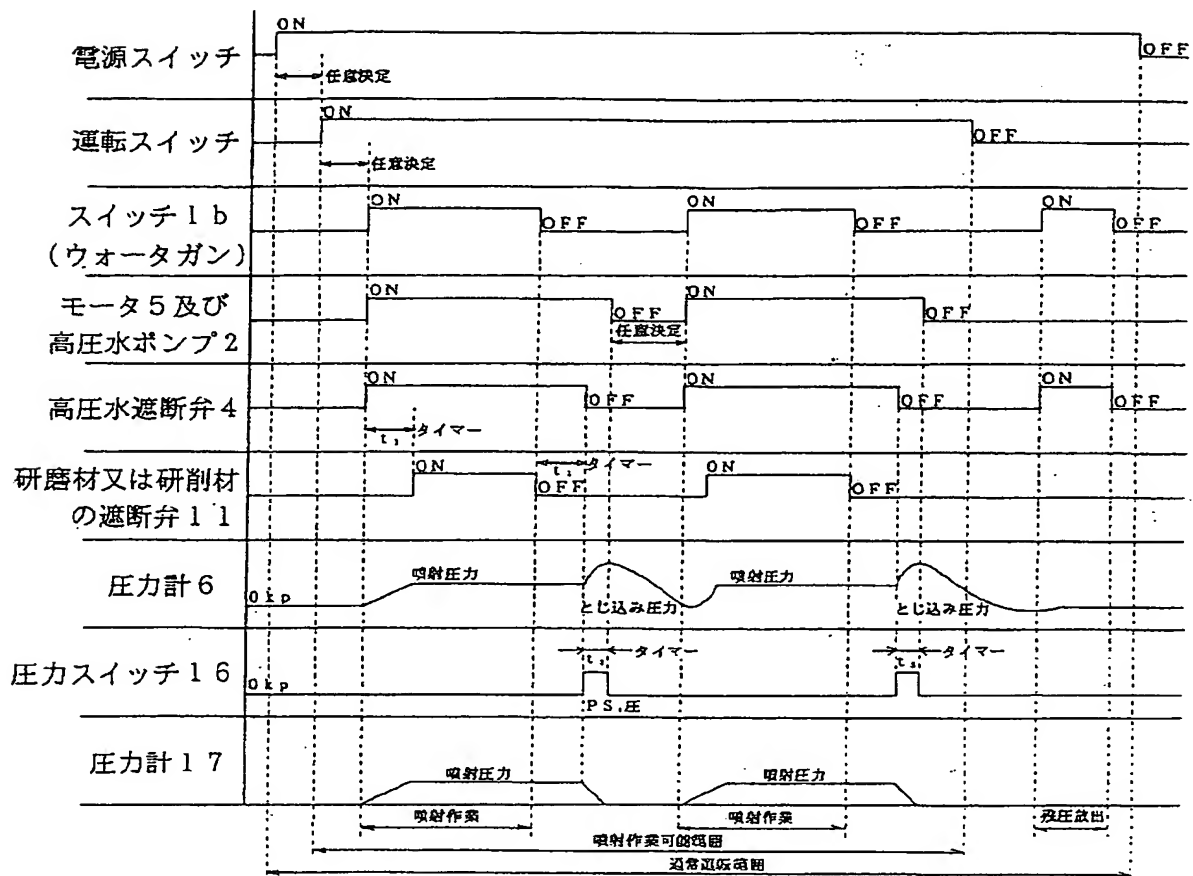


図1に示す高圧水ジェット利用加工装置の各部の動作タイミング